

Optimus Generator

Optimale Generator - Programmierung zur Dosiseinstellung und APR - Programmierung

Ein optimales Zusammenspiel zwischen dosisgerechter Filmschwärzung bei Radiographie sowie eine optimale Bildqualität mit minimaler Dosis bei Aufnahmeplätzen mit Bildempfängern im Rahmen der landesspezifischen Richtlinien und den applikatorischen Kundenwünschen (APR) erreicht man durch richtiges und konsequentes Programmieren aller dosisbezogenen Menüs des Generators.

Es werden nur die Programmierungen (in der Reihenfolge ihres Erscheinens) erwähnt, die für die Einstellung notwendig sind.

Radiographie

Anwendungsgeräte-Programmierung

- > **Program**
- > **Registration Devices**
- > **RGDV_x**

Data Set A

Syncmaster present (e.g. grid contact):

- Yes **Muss**** bei allen Anwendungsgeräten mit Laufraster programmiert werden.
- !!! Ein "No" wird zum sofortigen Auslösen der Aufnahme auf das noch stehende Raster
!!! führen, das allerdings trotzdem losläuft. Dies kann im ungünstigen Fall zu einer Zweit-
!!! aufnahme führen, wenn unmittelbar nach Beendigung der ersten Aufnahme der
!!! Rasterkontakt schließt. Die Wahrscheinlichkeit für solch einen Fall ist im Bereich
!!! von 100ms Aufnahmezeiten sehr hoch.
- No** Für Geräte ohne Laufraster wie z.B. Trauma Diagnost oder MCS (Mobile Cassette Stand).

Bucky format density correction (6% steps):

+/- 8 6%-Schritte sind programmierbar, nur in Verbindung mit Kassetten-Formatabtastung.
Bei Handblenden keine Funktion.
Zu programmierende Schritte: Siehe auch "Density steps".

Dose measurement input:

- EZX21 = Chamber 1
- EZX22 = Chamber 2
- EZX31 = Chamber 3
- EZX32 = Chamber 4
- EZX41 = Chamber 5

Dose measurement sensor type:

- Bucky amplimat** Für alle im RAD Bereich eingesetzten 3-Felder Messkammern (Tisch, Wandstativ, MCS).
- Scopo amplimat** Für alle Einfelder-Messkammern (z.B. im Trauma Diagnost), um die Anwahl der Seitenfelder zu unterbinden.
Diese Programmierung ist bei Optimus Release 2.x nicht möglich. Bei vorhandener Dekadenadapter Einheit WA kann eine Ready-Dekade WAX11 oder WAX12 programmiert werden. Der Kontakt für die Anwahl der Außenfelder bleibt offen und verhindert damit die Anwahlmöglichkeit.

Release delay (automatic techniques):

- enable** **Muss** für alle Anwendungsgeräte mit Messkammer auf "enable" sein.
Im Moment der Aufnahmeanforderung laufen ganz kurz vor dem Start der Hochspannung Prozesse bei DRC (dose rate control) ab, um für das Dosissignal empfangsbereit zu sein.
"enable" sollte grundsätzlich programmiert werden, da der Generator bei Techniken ohne Automatik automatisch auf "disable" schaltet.
- disable** **!!** Sollte **nie** programmiert werden. Führt bei Arbeitsplätzen mit Automatik zu
!! Fehlbelichtungen und Frühabschaltungen.
!! Eine korrekte Dosiseinstellung ist mit "disable" Programmierung nicht möglich.

- > Program
- > Registration Devices
- > RGDV_x

Data Set B

Tube power factor [%]:

Sollte immer auf 100% programmiert sein. Jede Reduzierung hat Einfluss auf die maximale kV-abhängige Fokusleistung.
Reduzierungen für spezielle Anwendungen sollten hauptsächlich in den APR-Einstellungen stattfinden.

kV steps:

- Doseequivalent** Ein dosisäquivalenter +/- Schritt entspricht einer 25% Schwärzungsstufe.
- Single** Einzel - kV - Schritte.
Einzustellen nach Kundenwunsch.

mAs steps:

Einstellungen in 6 / 12 / 25% Stufen möglich (default 25%).
Ab 400er Film-Folien Systemen oder schneller sollte man mindestens 12% wählen.

mA steps:

Einstellungen in 6 / 12 / 25% Stufen möglich (default 25%).
Ab 400er Film-Folien Systemen oder schneller sollte man mindestens 12% wählen.

time steps:

Einstellungen in 6 / 12 / 25% Stufen möglich (default 25%).
Ab 400er Film-Folien Systemen oder schneller sollte man mindestens 12% wählen.

Density steps:

Einstellungen in 6 / 12 / 25% Stufen möglich (default 12%).

Hinweis: Alle Anwendungsgeräte sollten dieselbe Stufung bekommen, da man den Unterschied auf dem Bedienpult nicht unbedingt erkennen kann. Eine "1 ▲" kann einen Korrekturschritt in 6, 12 oder 25% anzeigen.
Bedient man die + oder - Schwärzungstaste bis zum Grenzwert, kann man die Stufung erkennen: max ± "4 ▲" = 25%, max ± "8 ▲" = 12%, max ± "16 ▲" = 6%.
Um eine + oder - 12% Stufe auf dem Pult angezeigt zu bekommen, müssen 2 Schritte + oder - 6% programmiert werden. 4 Schritte 6% sind es bei 25%-Stufung.
SCP- und MedioCP - Generatoren haben immer eine 12% Dosis-Stufung. Sollten solche Systeme nebeneinander stehen, ist eine gleichartige Stufung zu empfehlen.

Density correction (6% steps):

In Abhängigkeit der in "Density Steps" programmierten Schrittweite kann man einem Anwendungsgerät ein Schwärzungskorrektur - Offset geben. Dies beeinflusst allerdings alle Einstellungen und alle APR-Programme.
Es sollte immer Null sein, wenigstens so lange, bis die Dosiswerte aller Film-Folien-Datensätze der Kammer dieses Anwendungsgerätes abgeglichen sind.

Messkammer- + Film-Folien-Programmierung

- > Program
- > Dose Rate Control
- > Amplimat

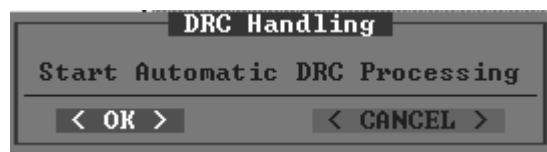
Sensitivity

low siehe Anhang A Seite 12
high siehe Anhang A Seite 12

Chamber x

Data Set x

Die Abfrage



erscheint nur, wenn XRGSCOPE mit Hardkey + Passwort gestartet wurde.
Sonst, oder bei Quittierung von <OK>, erscheint direkt der Eingabeschirm:

Nacheinander müssen die Daten in allen Feldern für

FILM	Filmtyp !! Film- und Folienfarben müssen identisch sein
SCREEN	Folientyp
CHAMBER	Installierte Messkammer
CASSETTE	Kassettentyp
SYSTEM CORRECTION	kV-abhängige Korrektur Üblicherweise wird "no corr.(ISO9236-1)" programmiert, damit wird die Gesamtcharakteristik aller programmierten Komponenten nicht verändert. "low-kV-correction" wird nur in Extremfällen programmiert, in denen sonst im Bereich < 70kV die Schwärzung ansteigen würde.
CORRECTION FACTOR	Korrekturfaktor für Schwärzungseinstellung. Ermöglicht die Einstellung der gewünschten Schwärzung, wenn XRGSCOPE ohne Hardkey betrieben wird.

$$\frac{\text{gewünschte Schwärzung}}{\text{gemessene Schwärzung}} = \text{neuer Wert "CORRECTION FACTOR"}$$

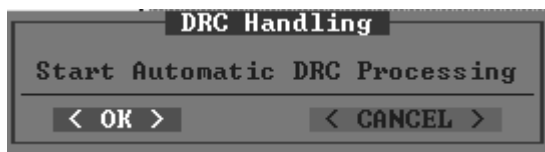
eingegeben und mit <F2> zum Generator gesendet werden.

Nach einem Generator-Warmstart sind die programmierten Film-Folien Kombinationen auf dem Bedienpult sicht- und anwählbar.

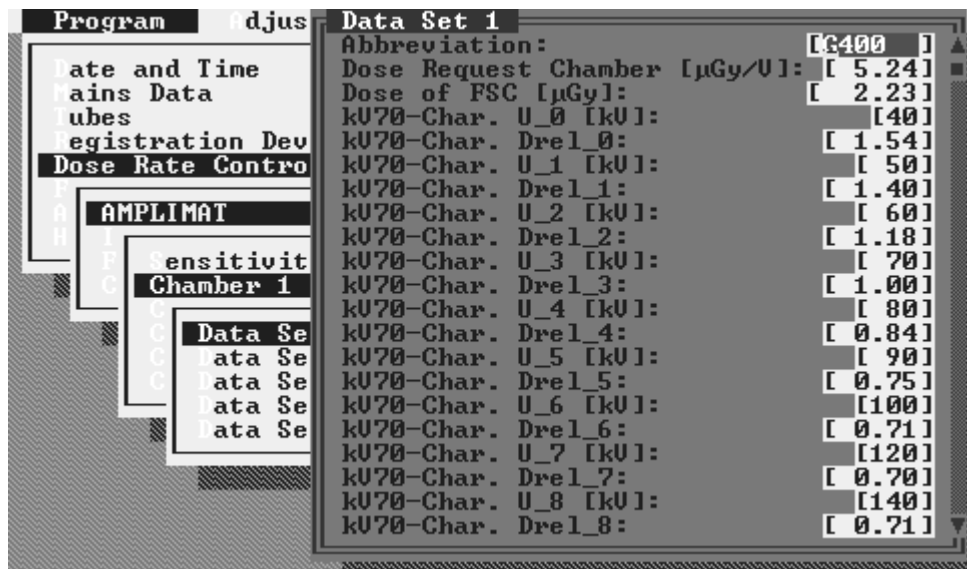
Spezielle Einstellungen für digitale Kassetten (z.B. PCR) siehe Anhang F Seiten 18+19

Chamber x Data Set x

Wird bei Abfrage



die <CANCEL> oder <ESC> -Taste bedient, erscheint der folgende Datenschirm:



In diesem Schirm dürfen nur zwei Felder bei Bedarf geändert werden:

- Abbreviation:** Das Feld kann mit bis zu 6 beliebigen Zeichen gefüllt werden. Der Defaultname stammt aus dem SCREEN.TDL Datensatz und gibt die Folienfarbe und deren Empfindlichkeitsklasse an. Es ist dringend anzuraten, bei Folien gleicher Empfindlichkeitsklasse, z.B. G400, einen der beiden Namen zu ändern. Der Unterschied kann sonst nicht festgestellt werden und es wird bei unbewusst falscher Auswahl zu unterschiedlichen Schwärzungen kommen.
- Dose of FSC [µGy]:** Der hier eingetragene Dosiswert sollte dem gemessenen Wert entsprechen. Bei erheblichen Abweichungen: Siehe Anhang A Seite 12.

$$\frac{\text{gewünschte Schwärzung}}{\text{gemessene Schwärzung}} \cdot \text{"Dose of FSC"} = \text{neuer Wert "Dose of FSC"}$$

Hinweis:

Der Wert **"Dose Request Chamber [µGy/V]:"** muss in allen Datensätzen einer Kammer immer derselbe sein.

Sollten die programmierten Werte im Feld "Dose of FSC" von den Messwerten abweichen, kann dies durch einen falsch programmierten Kammertyp geschehen sein.

Normalwerte der Messkammern: Siehe Anhang B Seite 13.

Wird dieselbe Kassette an mehreren Kammern (**nur desselben Typs !!**) des Systems eingesetzt, kann der mit <ESC> geöffnete Datensatz mit <F3> auf dem PC gespeichert werden und nach Öffnen eines "Data Set" der anderen Kammer mit <F4> in diesen kopiert werden. Danach ist lediglich der Dosisabgleich "Dose of FSC" zu erfolgen.

Grenzwertprogrammierungen

> Program

> Application Limits

X-Mode Limits

In diesem Datenscreen können für alle wählbaren Techniken Grenzwerte definiert werden. Einige Werte scheinen außerhalb der üblichen Grenzwerte zu sein, sind aber durch in dieser Tabelle nicht sichtbare Grenzen eingeschränkt. Sie sind technikabhängig.

Als Beispiel das Feld der "Fallenden Last":

X-ray Mode:	AEC falling load	kV
Min. Time Limit [ms]:	[1.00]
Max. Time Limit [ms]:	[60000.00]	
Min. Current Time Product Limit [mAs]:	[0.001]
Max. Current Time Product Limit [mAs]:	[580.000]

Min. Time Limit [ms]: Ist für Nicht-AEC- (Automatic Exposure Control) Techniken immer 1ms. Aufnahmen mit AEC können objektabhängig kürzer als 1ms geschaltet werden.

Max. Time Limit [ms]: Ist technikabhängig begrenzt:

AEC Fallende Last	kV	4000ms
AEC Feststrom	kV-mA	4000ms
TDC (tomo density control)		6000ms
/	kV-mA-ms	16000ms
freie Einstellungen <	kV-mAs	16000ms
\	kV-mAs-ms	16000ms

Min. Current Time Product Limit [mAs]: Das kleinste wählbare mAs - Produkt ist 0.5mAs. Aufnahmen mit AEC können objektabhängig mit weniger als 0.5mAs geschaltet werden.

Max. Current Time Product Limit [mAs]: Das maximale mAs - Produkt für alle AEC-Techniken ist default immer auf 580mAs programmiert. 850mAs ist das absolute Limit, bei dem der Generator in allen Techniken immer begrenzt.
!! Es sind die lokalen Grenzwerte zu berücksichtigen.

Thoravision Limits

Es sind kV-abhängige mAs-Grenzen programmiert, um Überstrahlungen und Memory-Effekte auf der Selentrommel zu vermeiden. Diese Grenzwerte sollten nur von der lokalen Applikation anhand des typischen Patientenstärke eingestellt werden.

APR - Programmierung mit XRGSCOPE

Das Laden und Speichern von APR sollte bevorzugt mit Hilfe des APRMAN Programms geschehen. Es ist weniger zeitraubend und bequemer in der kundenspezifischen Pflege. Aus diesem Grund wird das Laden und Speichern mit XRGSCOPE nicht ausführlich beschrieben.

- > **Program**
- > **Human Interface**
- > **APR Data Set**

Select APR Data Set

Die Nummer des auf dem Bedienpult angewählten APR erscheint. Sie wird beim Laden von APR zufällig erzeugt und hat keine weitere Bedeutung.

Ausnahmen: Siehe SMI Bucky TH Systeme und Programmierung externe APR, z.B. Scopomat.

Change APR Data Set

Zeigt den Datenschirm des gerade mit <F2> bestätigten Schirms "Select APR Data Set" an.

Auf die dort erscheinenden Felder wird im Kapitel APRMAN näher eingegangen. Die Tabelle im Anhang D (Seiten 15+16) zeigt die etwas unterschiedlichen Feldernamen.

Die Bearbeitung und Pflege von APR-Daten mit dem APRMAN ist weniger aufwendig, deshalb wird diese Funktion nicht näher erläutert.

Korrekturfaktoren für Automatiktechniken Tomographie (TDC)

- > **Adjust**
- > **Dose Rate Control**

TDC Amplimat

Amplification gain TDC

Die Faktoren sind in Versuchsreihen als die optimalen ermittelt worden.

Eine Änderung der Daten ist nicht ratsam, eine Anweisung ist nicht verfügbar.

Anzeige der AEC- oder TDC- Abschaltspannung

Zur Überprüfung der Dosisrampe unter Zuhilfenahme eines Oszillographen kann der Sollwert für die Abschaltsschwelle jeder Aufnahme mit Belichtungsautomatik ausgelesen werden:

- > **Faultfind**
- > **Logging Table**
- > **X-Ray Log**
- > **Dose Rate Control Logging**

AEC

AEC Calculation

Der Sollwert für die Abschaltung ist der Betrag von "U_off". Oszillogramm:
Siehe Anhang C Bild1 Seite 14.

TDC

TDC Calculation

Der Sollwert für die Abschaltung ist der Betrag von "U_off". Oszillogramm:
Siehe Anhang C Bild2 Seite 14.

Durchleuchtung

Dieser Teil beschreibt die zusätzlichen Programmierungen für den Durchleuchtungsbetrieb.

Röhrengrenzwerte

> Program

> Tubes

Tube Limits

Der kleinste Emissionsstrom

Min. Tube Current Limit [mA]:[0.100]

ist default 100µA.

Er sollte nicht geändert werden, sonst könnte die Charakteristik der programmierten Durchleuchtungskurven beeinflusst werden.

Tube Limits	
:	
Tube:	1
Max. Tube Voltage Limit [kV]:	[150]
Focus:	small
Min. Tube Voltage Limit [kV]:	[20]
Adaptated To [kV]:	150
Min. Tube Current Limit [mA]:	[0.100]
Max. Tube Current Limit [mA]:	[2000.000]
Focus:	middle
Min. Tube Voltage Limit [kV]:	[20]
Adaptated To [kV]:	150
Min. Tube Current Limit [mA]:	[0.100]
Max. Tube Current Limit [mA]:	[2000.000]
Focus:	large
Min. Tube Voltage Limit [kV]:	[20]
Adaptated To [kV]:	150
Min. Tube Current Limit [mA]:	[0.100]
Max. Tube Current Limit [mA]:	[2000.000]

Anwendungsgeräte-Programmierung

> Program

> Registration Devices

> RGDVx

Data Set A

Cone density correction (6% steps):

+/- 8 6%-Schritte sind programmierbar.

Zu programmierende Schritte : Siehe auch "Density steps".

Dose measurement input:

EZX21/22/31/32/41

Für "Scopo amplimat" frei wählbar.

EZX41

Für "Photo sensor/ampl.inp." zu wählen, damit z.B. auch DSI - Aufnahmeserien in Nicht-Automatiktechniken möglich sind. Alle anderen Eingänge sind nur mit Automatik möglich.

Dose measurement sensor type:

Scopo amplimat

Für Zielgerätemesskammern. Die Schwärzungsspannung zur Anschaltung wird aus dem Datensatz der Film-Folien Kombination berechnet.

Photo sensor/ampl. inp.

Bei BV-Anwendungsgeräten zu programmieren. Die Schwärzungsspannung stellt sich automatisch auf 1V ein (wie Schwärzung 25 bei SCP /MedioCP; $25 \cdot 40\text{mV} = 1\text{V}$), siehe auch "Image Intensifier".

!! Hinweis: Bei Tomo auf BV ist bei Anwendung von TDC **Anhang E** Seite 17 zu beachten.

Medium II format kV corr. (dose equiv. steps):	8 dosisäquivalente Schritte möglich
Medium II format density corr. (-6% steps):	8 6%-Schritte möglich
Medium II format mAs corr. (-6% steps):	8 6%-Schritte möglich
Small II format kV corr. (dose equiv. steps):	8 dosisäquivalente Schritte möglich
Small II format density corr. (-6% steps):	8 6%-Schritte möglich
Small II format mAs corr. (-6% steps):	8 6%-Schritte möglich

- > Program
- > Registration Devices
- > RGDV_x

Data Set B

Dosisrelevante Einstellmöglichkeiten wie bei Radiographie.

BV-Programmierung

- > Program
- > Dose Rate Control
- > Amplimat

Sensitivity

low siehe Anhang A Seite 12
high siehe Anhang A Seite 12

Image Intensifier

Der Datenschild

ii (BV) lead time [ms]:

ist mit 0.3ms auf die übliche
Nachleuchtdauer der
Bildverstärker eingestellt.

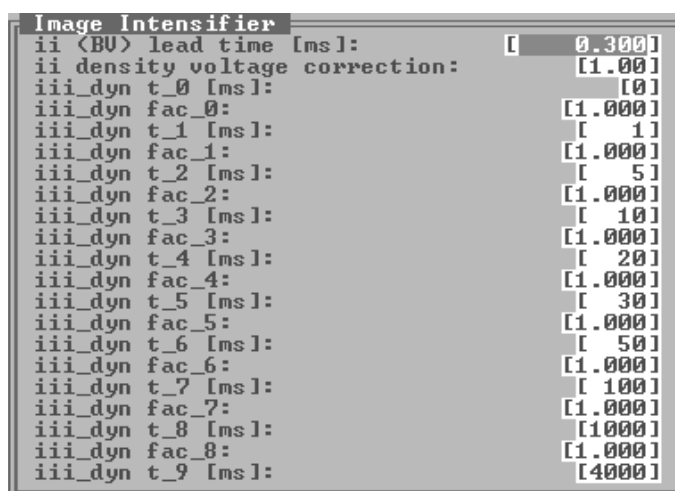
Um diesen "lead time" - Betrag
wird die Hochspannung früher
abgeschaltet.

Der Betrag von

ii density voltage correction: [1.00]

muss auf 1.00 Volt bleiben.

(Entspricht Schwärzungsstufe 25
SCP, $25 \cdot 40\text{mV} = 1\text{V}$).

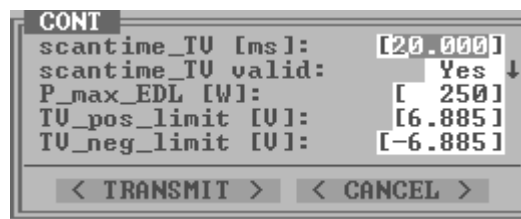


Alle anderen Faktoren sollten so erhalten bleiben, haben allerdings keine Auswirkung.

CONT

Bei Systemen, die unterschiedliche
FFA's bieten (z.B. EasyD und D76),
darf die maximale Patienten-
Eintrittsdosis beim kurzen Abstand
einen bestimmten Wert nicht
überschreiten.
Die Einstellung erfolgt durch Abgleich
des

"P_max_EDL [W]:" - Wertes.



- > Program

Fluoroscopy Curves

Es stehen Speicherplätze für 20 verschiedene Durchleuchtungskurven zur Verfügung. Drei Default-Kurven werden im file FLUOCURV.TDL angeboten, die Charakteristiken sind im Kapitel FAULT FINDING Seite 3Z-12 zu sehen. Sie sind zuerst in die Speicherplätze zu laden. Anschließend sind die Speicherplatz-Nummern den APR zuzuordnen.

- > Program
- > Application Limits

Overload dependent Limits

Overload dependent Limits	
Max. current for conti. fluoro [mA]:	[6.000]
Max. current during overl. for conti. fluoro [mA]:	[3.000]
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> < TRANSMIT > < CANCEL > </div>	

Der maximale Emissionsstrom bei Durchleuchtung darf abhängig von der Systemgeometrie die maximale Patienten-Eintrittsdosis nicht überschreiten.

Öffnet sich der Sicherheits-Temperaturschalter einer heißen Röhrenhaube, kann nur noch Durchleuchtung bis maximal 3mA gefahren werden.

- > Adjust
- > Dose Rate Control

Cont kV mA manual

Zum Einstellen der BV-Eintrittsdosisleistung wird das Feld "LOCK IN" von "UNLOCK" in "LOCK" umgestellt.

In die beiden "DR set" und "DR measured"

Felder wird zu Beginn derselbe zu erwartende Wert (z.B. 0.3) eingegeben.

Nach der ersten Messung wird der Schirm mit dem gemessenen Wert gesendet, der neue Durchleuchtungsstrom stellt sich dann automatisch ein.

CONT kV mA manual	
LOCK IN:	UNLOCK ↓
U [kV]:	[70.00]
I [mA]:	[1.00]
DR set [μGy/s]:	[0.000]
DR measured [μGy/s]:	[0.000]
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> < TRANSMIT > < CANCEL > </div>	

APR Programmierung mit APRMAN

Zu diesem Zeitpunkt sollten alle Programmierungen und Dosisabgleicharbeiten erledigt sein.

Anschließend kann man sich um die Vorbereitung der APR-Programme kümmern, bevor sie in den Generator eingeladen werden.

Der Optimus Generator bietet für jeden APR-Datensatz eine große Menge von Parametern.

Es werden nicht nur Parameter programmiert, die für die bevorzugt gewählte Technik notwendig sind und auf dem Bedienpult im Vordergrund stehen.

Im Hintergrund stehen zusätzlich Daten zur Verfügung, die zur Überwachung und bei Ausfall von Komponenten hilfreich sein können.

Beispiel eines Default-APR, das noch nicht in einen Generator geladen wurde.

The screenshot shows the APRMAN software interface with the following parameters:

- APR Name:** abdomen ap=
- U:** 81 kV
- I:** 500. mA
- Q:** 16. mAs
- t:** 1. ms
- Field:** ☒ left, ☐ middle, ☒ right
- preferred Technique:** Technique: automatic, Automatic: RAEC, Manual: RUQ
- Patient Size Correction (steps at 6 %):** small U: 2, large U: 2, small Q: 4, large Q: 4, small D: 2, large D: 4
- Focus:** large
- Vario Focus:** 50 % of small
- Spectral Filter:** none
- Fluoroscopy Curve:** 1
- Tomo No.:** 1
- Ie Usage:** 100 %
- Density (Steps at 6%):** 0
- Class of Film / Screen System:** Name: (empty), Recommended Dose: 2.50 µGy

Nach dem Einladen und Wiederauslesen sieht der Schirm folgendermaßen aus:

The screenshot shows the APRMAN software interface after loading and reading back the parameters. The calculated values for I, Q, and t are now displayed:

- U:** 81 kV
- I:** 617.283 mA
- Q:** 16. mAs
- t:** 25.92 ms
- Field:** ☒ left, ☐ middle, ☒ right
- preferred Technique:** Technique: automatic, Automatic: RAEC, Manual: RUQ
- Patient Size Correction (steps at 6 %):** small U: 2, large U: 2, small Q: 4, large Q: 4, small D: 2, large D: 4
- Focus:** large
- Vario Focus:** 50 % of small
- Spectral Filter:** none
- Fluoroscopy Curve:** 1
- Tomo No.:** 1
- Ie Usage:** 100 %
- Density (Steps at 6%):** 0
- Class of Film / Screen System:** Name: xyz400, Recommended Dose: 2.50 µGy

Je nach Generatorleistung und Röhrentyp werden die Default-Daten technikabhängig berechnet. In diesem Fall blieben die gesetzten kV- und mAs-Werte erhalten, der Emissionsstrom und die daraus resultierende Aufnahmezeit wurden berechnet.

U	81	kV	I	500.	mA	calc I
			Q	16.	mAs	calc Q
			t	1.	ms	calc t

U	81	kV	I	617.283	mA	calc I
			Q	16.	mAs	calc Q
			t	25.92	ms	calc t

Die dem APR auf Basis einer 400er Folie (Recommended Dose 2.5 μ Gy) vorgegebenen 16 mAs mussten nicht geändert werden, da eine 400er Film-Folien Kombination vorhanden ist (xyz400). Die Zuordnung zu der 400er Folie geschieht über den Dosiswert. Die dem **"Recommended Dose"-Wert** am nächsten liegende Film-Folien Kombination wird dem APR zugeordnet, falls nicht schon vorher der im Generator programmierte Name **"Abbreviation"** den APR zugeordnet wurde.

Class of Film / Screen System	
Name	<input type="text"/> calc IQT
Recommended Dose: 2.50 μ Gy	

Class of Film / Screen System	
Name	xyz400 calc IQT
Recommended Dose: 2.50 μ Gy	

Wird ein Default-APR-Datensatz einer einzig vorhandenen Folie zugeordnet ist es leicht vorstellbar, dass das weit daneben liegen kann.

Sollte es sich zum Beispiel um ein 800er System mit einer **"Dose of FSC"**-Einstellung von 1.25 μ Gy handeln, wird der APR-Schirm anschließend so aussehen:

Class of Film / Screen System	
Name	U800 calc IQT
Recommended Dose: 1.25 μ Gy	

Der Default-Wert "Recommended Dose" wird überschrieben, allerdings werden nicht automatisch die Organ-mAs (hier 16mAs für 400er) angepasst.

Das muss als Vorarbeit mit Hilfe der APRMAN Funktionen geschehen.

Der Notwendigkeit für die Anpassung liegt u.a. darin begründet, dass bei Ausfall des Belichtungsautomaten eine Aufnahme mit freier Einstellung erfolgen kann. Diese Parameter sollten dann aber so optimal wie möglich an die Empfindlichkeit der Film-Folien Kombination angepasst sein.

Ein zweiter wichtiger Grund ist die Aufnahmefrühabschaltung im Automatikbetrieb.

Die Erklärung dieser Funktion ist im Generatorbuch Kapitel FAULT FINDING Seiten 3-58, 3-59, 3Z-20 und 3Z-22 zu finden.

Seit Einführung Release 5.x des Bucky Controllers verlangt das System ein Gleichheitszeichen am Ende des APR-Namens, wenn das Raster benutzt werden soll.

Sollten APR aus einem schon vorhandenen System in einen anderen Generator kopiert werden, muss das Gleichheitszeichen hinzugefügt werden. Die Anweisung dazu findet sich in Anhang G Seite 20.

Anhang A

Die Software-Programmierung "Sensitivity" und die Hardware-Programmierung "gain factor" müssen immer gleich programmiert werden. Nur die Kombinationen

- 1) EZ150 W4-3 (= gain factor 1) und "Sensitivity = low"
oder
2) EZ150 W4-1 (= gain factor 4) und "Sensitivity = high"
sind zu programmieren.

Einstellung 1) wird benutzt, um Film-Folien-Systeme bis maximal 800 zu bedienen.
- Empfindlichere Systeme sind möglich, bei TDC (tomo density control) ist dann jedoch durch die geringe Abschaltspannung nicht mehr viel Regeldynamik möglich.
- Diese Einstellung **muss** benutzt werden, wenn mindestens eine Film-Folien-Kombination von geringer Empfindlichkeit (< 100) benutzt wird.

Einstellung 2) sollte bevorzugt benutzt werden, wenn das unempfindlichste System ein 200er ist.

Erklärung für die Notwendigkeit, Einstellung 1) zu setzen:

Ein Wert von 10Volt DS_MC_SG (dose measuring chamber signal) zum Messeingang von **DRC** (dose rate control) auf der CU (central unit) sollte nicht überschritten werden.

Eine Aufnahme mit einer 100er Film-Folien Kassette benötigt 10µGy. Mit einer Messkammer-Empfindlichkeit von 5.24µGy/V ergibt sich eine Schwärzungsspannung U_{off} von

$$\begin{array}{lcl} \text{Filmdosis} & 10\mu\text{Gy} & \\ \hline \text{Kammerempfindlichkeit} & 5.24\mu\text{Gy/V} & \\ \hline & = & 1.91\text{V} = U_{\text{off}} \end{array}$$

Ist die Grundschrärzung der Kassette 1.00 und wird diese auf Kundenwunsch z.B. auf 1.30 gesetzt, erhält man eine Schwärzungsspannung von 2.48V.

Wird der "gain factor" auf EZ150 auf 4 gesetzt, ist man mit 9.92V hart an dem Maximalwert für die AEC-Abschaltgrenze. Jede zusätzliche Korrektur der Schwärzung im Plus-Bereich führt dann zur Sättigung des Schwärzungsspannungs-Messeingangs der CU, es kann zu einer Langzeitaufnahme führen. Ein schwarzer Film ist die Folge.

Alle anderen Kombinationen aus Soft- und Hardwareprogrammierung führen zu Fehleinstellungen. Grundsätzlich wird das System mit der Fehleinstellung arbeiten, aber es führt zu unlogischen Parametern und in der Folge zu Problemen z.B. bei der Änderung von APR-Daten mit dem APRMAN:

Kombinationen, die zu Problemen bei der Programmierung der "Sensitivity" und beim Setzen des "gain factor" auftreten können:

- 12) EZ150 W4-3 (= gain factor 1) und "Sensitivity = high"
oder
21) EZ150 W4-1 (= gain factor 4) und "Sensitivity = low"

Fehleinstellung 12) **DRC** erwartet eine 4fach verstärkte Messkammerspannung am Eingang. Da sie nur einfach ankommt, erfolgt die Abschaltung 4mal später.
Um die gewünschte Schwärzung zu erzielen, muss der Dosiswert "Dose of FSC" auf 1/4 des tatsächlichen Dosiswertes reduziert werden und ist 4mal kleiner als der gemessene Abschalt-Dosiswert.

Fehleinstellung 21) **DRC** erwartet eine nicht verstärkte Messkammerspannung. Durch die 4fach verstärkte Messkammerspannung erfolgt die Abschaltung jedoch in 1/4 der Zeit.
Der Dosiswert "Dose of FSC" muss um das 4fache erhöht werden. Er ist damit allerdings auch 4mal so groß wie der echt gemessene.
Das kann u.a. dazu führen, dass beim Arbeiten mit APRMAN Fehlermeldungen beim Überschreiten der 20µGy-Grenze auftreten.

Korrektur bei 12): Der Dosiswert "Dose of FSC" muss mit 4 multipliziert werden.
Abhängig von der Empfindlichkeit der Foliensysteme setzt man den "gain factor" auf 4 oder ändert die "Sensitivity = low".

Korrektur bei 21): Der Dosiswert "Dose of FSC" muss durch 4 geteilt werden.
Abhängig von der Empfindlichkeit der Foliensysteme setzt man den "gain factor" auf 1 oder ändert die "Sensitivity = high".

In beiden Fällen muss kein erneuter Dosisabgleich erfolgen, da es sich um lineare Faktoren handelt.

Anhang B

Messkammertypen

		Versorgung EZ150 W2/W3	
	<u>Name im Datensatz</u>	<u>[μGy/V]</u>	<u>15V / 40V</u>
typical Hybrid	9803 509 . typ.Hybrid	5.85	only 40V
typical ALC	9890 000 ..1 typ.ALC Pb	5.24	15V or 40V
typical ALC	9890 000 ..2 typ.ALC Ag	5.24	15V or 40V
Bucky	9803 509 10002	5.85	only 40V
Bucky	9890 000 01611	5.24	15V or 40V
Bucky	9890 000 01612	5.24	15V or 40V
Bucky	9890 000 01613	5.24	15V or 40V
Bucky	9890 000 01614	5.24	15V or 40V
Childrens Bucky	9803 509 10102 Ch.Bucky	5.41	only 40V
Childrens Bucky	9890 000 01621 Ch.Bucky	4.81	15V or 40V
Childrens Bucky	9890 000 01622 Ch.Bucky	4.81	15V or 40V
Childrens Bucky	9890 000 01623 Ch.Bucky	4.81	15V or 40V
Chest	9803 509 50002 Chest	5.85	only 40V
Chest	9890 000 01661 Chest	5.24	15V or 40V
Chest	9890 000 01662 Chest	5.24	15V or 40V
Chest	9890 000 01663 Chest	5.24	15V or 40V
Scopomat 42/52	9803 509 30202 Scopo42/52	5.68	only 40V
Scopomat 42/52	9890 000 01651 Scopo42/52	5.08	15V or 40V
Scopomat 42/52	9890 000 01652 Scopo42/52	5.08	15V or 40V
Scopomat 42/52	9890 000 01653 Scopo42/52	5.08	15V or 40V
Scopomat 63/73	9803 509 30002 Scopo63/73	5.32	only 40V
Scopomat 63/73	9890 000 01631 Scopo63/73	4.81	15V or 40V
Scopomat 63/73	9890 000 01632 Scopo63/73	4.81	15V or 40V
Scopomat 71/74	9803 509 30102 Scopo71/74	5.15	only 40V
Scopomat 71/74	9890 000 01641 Scopo71/74	4.63	15V or 40V
Scopomat 71/74	9890 000 01642 Scopo71/74	4.63	15V or 40V
Scopomat 71/74	9890 000 01643 Scopo71/74	4.63	15V or 40V
Neuro Diagnost	9803 509 50102 Neuro D.	8.06	only 40V
Neuro Diagnost	9890 000 01671 Neuro D.	7.14	15V or 40V
Neuro Diagnost	9890 000 01672 Neuro D.	7.14	15V or 40V
Neuro Diagnost	9890 000 01673 Neuro D.	7.14	15V or 40V
Cranio Diagnost	9803 509 50602 Cranio D.	8.06	only 40V
Cranio Diagnost	9890 000 01681 Cranio D.	7.14	15V or 40V
Cranio Diagnost	9890 000 01682 Cranio D.	7.14	15V or 40V
Cranio Diagnost	9890 000 01683 Cranio D.	7.14	15V or 40V
Puck 35x35	9803 509 60002 Puck 35x35	4.37	only 40V
Puck 35x35	9890 000 01691 Puck 35x35	3.94	15V or 40V
Puck 35x35	9890 000 01692 Puck 35x35	3.94	15V or 40V
Puck 35x35	9890 000 01693 Puck 35x35	3.94	15V or 40V
Extremities	4512 102 80261 Extremity	10.10	only 40V
Extremities	4512 104 47621 Extremity (9803 509 51202)	1.14	15V or 40V
Junior Diagnost	4512 103 06661 Junior D. (9890 509 51202)	3.32	only 40V
Junior Diagnost	4512 104 47621 Junior D. (9803 509 51202)	1.14	15V or 40V
Mammo Diagnost	4512 127 98802 MammoD.	3.32	only 40V
Mammo Diagnost	4512 127 98803 MammoD.	1.40	15V or 40V
Mammo UCBC	4512 104 18811 MammoUCBC	3.32	only 40V
Mammo	4512 104 47621 Mammo (9803 509 51202)	1.40	15V or 40V

Anhang C

Bild 1 AEC Fallende Last

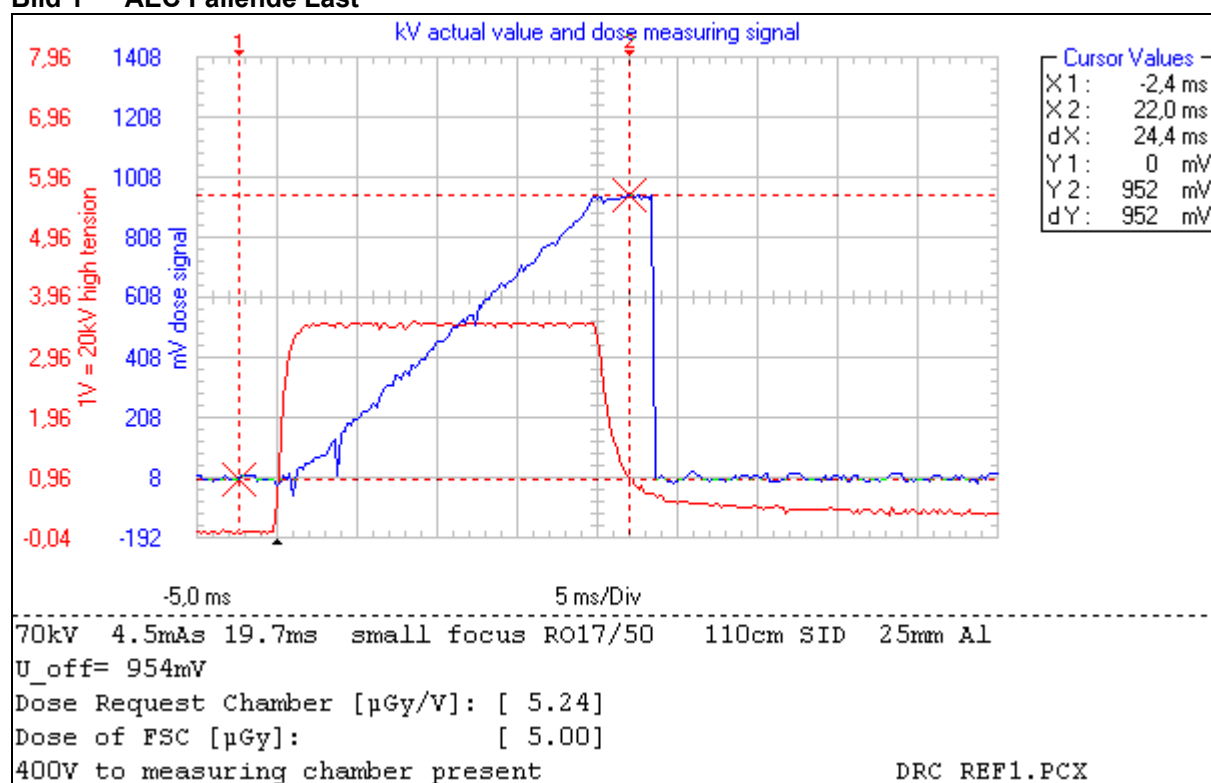
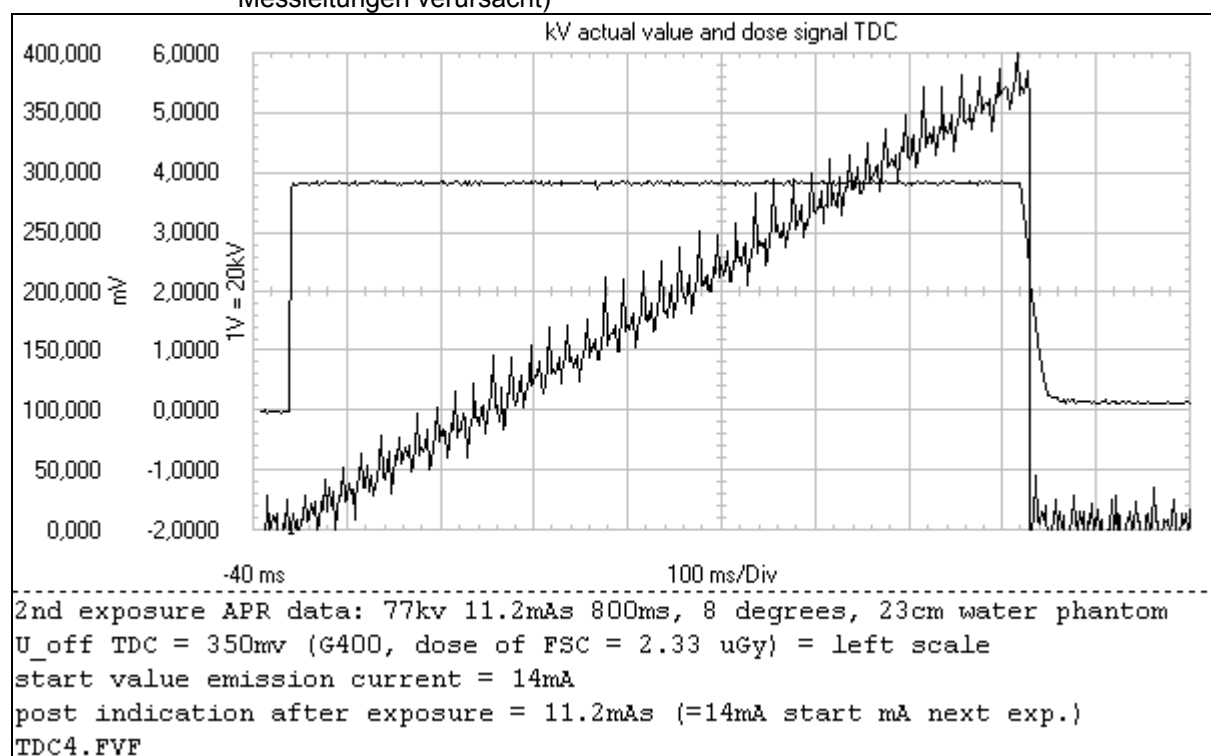


Bild 2 TDC (Störungen auf dem Signal durch Messgerätestandort und nicht verdrehte Messleitungen verursacht)



Anhang D

APRMAN	XRGSCOPE Change APR - Schirm	Erläuterungen
APR Name erscheint nur im EXCEL Format	APR name APR number	bis 16 Zeichen zur Zuordnung am Steuergriff Bucky TH, für externe APR Module wie z.B. Scopomat
Focus small, medium, large, vario	Focus small, medium, large, vario	medium = ohne Funktion vario = nur bei vorhandener Option
Vario Focus 20, 35, 50, 65, 80% of small	Vario focus ratio 20, 35, 50, 65, 80% small focus	angewählter Anteil des kleinen Fokus am Variofokus
Field left	Dose measurement field (left)	wenigstens ein Messfeld muss eingeschaltet sein, um AEC aktiv zu haben, zum Unterdrücken der AEC- Anwahl alle Felder ausschalten
Field middle	Dose measurement field (middle)	
Field right	Dose measurement field (right)	
preferred Technique automatic non automatic	Preferred technique Automatic Non automatic	
Automatic RAEC RAECF TDC	AEC technique AEC falling load kV AEC fixed current kV-mA TDC (Tomo Density Control)	A = Automatic E = Exposure C = Control F = Fixed current R = Radiographic
Manual RUIT RUQ RUQt	No AEC technique kV-mA-ms technique (RUIT) kV-mAs technique (RUQ) kV-mAs-ms technique (RUQT)	R = Radiographic U = kV I = mA Q = mAs t, T = ms
le Usage 1...100%	Tube current max. factor [%]: 1...100%	le = Emissionsstrom Der Emissionsstrom sollte nur bei speziellen Anwendungen reduziert werden, da für jeden kV-Wert anderer Strom berechnet wird
Patient Size Correction (steps at 6%) small U	PSC U thin (dose equivalent steps):	- kV Korrektur in maximal 5 dosisäquivalenten Schritten
Patient Size Correction (steps at 6%) large U	PSC U thick (dose equivalent steps):	+ kV Korrektur in maximal 5 dosisäquivalenten Schritten
Patient Size Correction (steps at 6%) small Q	PSC Q thin (6% steps):	- mAs Korrektur in maximal 10 6%- Stufen
Patient Size Correction (steps at 6%) large Q	PSC Q thick (6% steps):	+ mAs Korrektur in maximal 10 6%-Stufen
Patient Size Correction (steps at 6%) small D	PSC density thin (6% steps):	- Schwärzung in maximal 10 6%-Stufen
Patient Size Correction (steps at 6%) large D	PSC dens. thick (6% steps):	- Schwärzung in maximal 10 6%-Stufen
U	Exposure data U [kV]	Aufnahmespannung innerhalb der programmierten kV-min und kV-max Grenzen
I	Exposure data I [mA]	Emissionsstrom Eingabe, wenn kV-mA oder kV-mA-ms Technik gewählt wurde
Q	Exposure data Q [mAs]	mAs Eingabe, wenn kV-mAs oder kV-mAs-ms Technik gewählt wurde

APRMAN	XRGSCOPE Change APR - Schirm	Erläuterungen
t	Exposure data t [ms]	Aufnahmezeiteingabe, wenn kV-mA-ms oder kV-mAs-ms Technik gewählt wurde, kV-mAs-ms empfohlen für Tomo
Density (Steps at 6%)	Exposure data density (6%steps)	individuelle APR Schwärzungs-korrektur
Class of Film / Screen System Name Recommended Dose	Film screen comb.	Online mit dem Generator kann man mit XRGSCOPE aus allen programmierten FSC's wählen, mit APRMAN aus dem Generator gelesene Dateien enthalten nur die ersten beiden FSC's
Tomo No.	Tomo number	1...8 mit Dekadenadapter 1...16 mit BuckyTH / TH2 und Digital Diagnost
Spectral Filter	Spectral Filter	nur mit Galileo Tiefenblende: no filter 2 mm Al 0.1mm Cu + 1 mm Al 0.2mm Cu + 1mm Al
Fluoroscopy Curve	Fluoroscopy curve	Auswahl aus 20 Kurven möglich, die Kurvencharakteristiken müssen jedoch vorher eingeladen werden

Anhang E

Optimus 50/65/80 R/F version

At auxiliaries which are using DSI tomo with TDC (tomo density control) take care that the following settings are present to get a linear density voltage of 1 Volt:

Program:

- Registration devices

- RGDV x

- Data Set A:

Dose measurement input:.....EZX41

Dose measurement sensor type:.....Photo sensor/ampl. inp.

- Dose Rate Control

-Amplimat

- Chamber 5

- **Data Set 1**

<ESC>

Abbreviation:	[def1] <<<<	don't care
Dose Request Chamber [μ Gy/V]:	[6.40] <<<<	the content
Dose of FSC [μ Gy]:	[2.14] <<<<	of these fields
kV70-Char. U_0 [kV]:	[40]	
kV70-Char. Drel_0:	[1.00] <<	the
kV70-Char. U_1 [kV]:	[40]	
kV70-Char. Drel_1:	[1.00] <<	fields
kV70-Char. U_2 [kV]:	[50]	
kV70-Char. Drel_2:	[1.00] <<	of the
kV70-Char. U_3 [kV]:	[60]	
kV70-Char. Drel_3:	[1.00] <<	kV
kV70-Char. U_4 [kV]:	[70]	
kV70-Char. Drel_4:	[1.00] <<	dependent
kV70-Char. U_5 [kV]:	[80]	
kV70-Char. Drel_5:	[1.00] <<	correction
kV70-Char. U_6 [kV]:	[90]	
kV70-Char. Drel_6:	[1.00] <<	factors
kV70-Char. U_7 [kV]:	[110]	
kV70-Char. Drel_7:	[1.00] <<	must
kV70-Char. U_8 [kV]:	[130]	
kV70-Char. Drel_8:	[1.00] <<	always
kV70-Char. U_9 [kV]:	[150]	
kV70-Char. Drel_9:	[1.00] <<	be at 1.00
RLF t_0 [ms]:	[0]<<<<	don't
RLF Drel_0:	[1.000]<<<<	
RLF t_1 [ms]:	[20]<<<<	care
RLF Drel_1:	[1.000]<<<<	
RLF t_2 [ms]:	[60]<<<<	the
RLF Drel_2:	[1.000]<<<<	
RLF t_3 [ms]:	[100]<<<<	content
RLF Drel_3:	[1.000]<<<<	
RLF t_4 [ms]:	[500]<<<<	of
RLF Drel_4:	[1.000]<<<<	
RLF t_5 [ms]:	[1000]<<<<	the
RLF Drel_5:	[1.000]<<<<	
RLF t_6 [ms]:	[1500]<<<<	RLF
RLF Drel_6:	[1.000]<<<<	
RLF t_7 [ms]:	[2000]<<<<	fields
RLF Drel_7:	[1.000]<<<<	
RLF t_8 [ms]:	[3000]<<<<	
RLF Drel_8:	[1.000]<<<<	
RLF t_9 [ms]:	[4000]<<<<	
RLF Drel_9:	[1.000]<<<<	

Anhang F

Computed Radiography, e.g. PCR or other imaging plates

Dose Rate Control setting Optimus

Select:

Optimus (XRG90) or Optimus C >> Program >> Dose Rate Control >>

>> AMPLIMAT >> Chamber 1...5 >> Data Set 1...5 >> DRC Handling: Start Automatic DRC Processing

>> <OK>

FILM:	Select from	FILM.TDL :	IMAGING PLATES
SCREEN:	Select from	SCREEN.TDL :	IMAGING PLATE
CHAMBER:	Select from	CHAMBER.TDL :	the installed chamber type
CASSETTE:	Select from	CASSETTE.TDL :	normal cassette(def)
SYSTEM CORRECTION:	Select from	SYSCOR.TDL :	no corr.(ISO9236-1)
CORRECTION FACTOR:			1.00

Dose Rate Control

FILM :IMAGING PLATES ↓

SCREEN :IMAGING PLATE ↓

CHAMBER :989000001614 Bucky ↓

CASSETTE :normal cassette(def) ↓

SYSTEM CORRECTION:no corr.(ISO9236-1) ↓

CORRECTION FACTOR:1.00

< TRANSMIT > < CANCEL >

Transmit the screen with **<F2>**.

Call the same Data Set **>> DRC Handling: Start Automatic DRC Processing >>** again, but now use **<ESC>** to open the data set screen:

Data Set 1

Abbreviation: R200

Dose Request Chamber [μGy/U]: 5.241

Dose of FSC [μGy]: 5.00

kV70-Char. U_0 [kV]: 40

kV70-Char. Drel_0: 1.59

kV70-Char. U_1 [kV]: 50

kV70-Char. Drel_1: 1.27

kV70-Char. U_2 [kV]: 60

kV70-Char. Drel_2: 1.06

kV70-Char. U_3 [kV]: 70

kV70-Char. Drel_3: 1.00

kV70-Char. U_4 [kV]: 80

kV70-Char. Drel_4: 0.94

kV70-Char. U_5 [kV]: 90

kV70-Char. Drel_5: 0.91

kV70-Char. U_6 [kV]: 100

kV70-Char. Drel_6: 0.89

kV70-Char. U_7 [kV]: 120

kV70-Char. Drel_7: 0.91

kV70-Char. U_8 [kV]: 140

kV70-Char. Drel_8: 0.94

Two data fields can be modified, all others **must not** be changed:

Abbreviation: Any name up to six characters can be given. The abbreviation name should indicate the programmed speed type if different speeds shall be used with the same imaging plates.

Dose of FSC [μGy]: Use K_s explanation this page. The value can be adapted to the local "density taste".

All other data (**kV70-Char.** and **RLF**) **must** remain as they have been calculated during the programming and loading process to obtain the chamber type + imaging plate depending kV characteristic. RLF is constant = 1.

Formula to determine the **speed = S** of a film-screen-combination:

$$S = \frac{K_0}{K_s} = \frac{1000 \mu\text{Gy}}{\text{Dose of FSC } [\mu\text{Gy}]}$$

>> use speed as !! S = speed **must not** be mixed up !!
>> abbreviation !! with S = *sensitivity PCR* !!
>> name

K₀ is a constant with a value of 1000 µGy.

K_s is a variable value principally representing a switch off dose to obtain a density of 1.0 above base and fog, (normal films determined by the manufacturer of a film-screen system for defined processing conditions which are different in a computed RAD system). Can be adapted to the local "density taste"

If e.g. K_s = 5 µGy (like the example of the previous page)

$$S = \frac{1000 \mu\text{Gy}}{5 \mu\text{Gy}} = 200$$

Range of **speed values S** within the standard **speed class SC** systems:

only valid for film-screen-combinations for an optical density of 1.0		
<u>Speed class SC</u>	<u>dose / exposure [µGy]</u>	<u>Speed value S</u>
Standard	Standard class SC	Range
6	167	5 - 9
12	83	10 - 18
25	40	20 - 36
50	20	40 - 71
100	10	80 - 140
200	5	160 - 280
400	2.5	320 - 560
800	1.25	630 - 1100
1600	0.625	1250 - 2200

If different speeds shall be used copy one screen with <F3> and load it to all other data sets of the chamber with <F4>. Change **Abbreviation** names and **Dose of FSC** values accordingly afterwards

More information available in booklet "Radiographic screens and films", manual order No. 4512 980 50592.

Anhang G

How to get the "=" characters attached to existing APR data sets which are copied from default data sets or the TH room next door?

There are EXCEL functions explained in the text. "English" and "German" function names appear together (other languages were not available).

Use the APRMANager.

- Load the original data APRxxx.TDL file from the disk or receive it from the generator.
- Save a received file in the appropriate release format (2 or 3 only, previous versions should not exist anymore).
- Export the APRxxx.TDL file to a xxx.CSV file (menu File).
- Start EXCEL.
- Load the just translated APRxxx.CSV (CSV = comma separated value) file.
- APR names appear at column G.
- Select column H with the right mouse button.
- Insert a new column.
- The previous content of column H moves to column I.
- Select field H2 (ignore header field H1, the "APR name" header string **must not** be modified).
- Select icon "Paste Function" "*Funktions Assistent*" [f_x], in the screen "Paste Function" "*Funktion einfügen*" select "All" "*Alle*" at "Function category:" "*Kategorie:*" and "CONCATENATE" "*VERKETTEN*" at "Function name:" "*Funktion:*".
- Enter "G2" in the "Text1" field (the name of G2 position appears on the right side of the Text1 field) and "=" in the "Text2" field of the "CONCATENATE" "*VERKETTEN*" field.
- Hit the "OK" "*Ende*" button of the screen. Now the APR name of field G2 appears in the H2 field with the additional "=" character.
- The modified name field carries a broad frame now, move the mouse to the right hand side bottom edge until the mouse sign changes to a "+".
- Now push the left mouse button and pull the fields down until all APR are selected which have to get the "=" character.
- Select the modified fields of column H again and use the copy function <CTRL C>.
- Select the original fields of column G. Hit the right mouse button and select function "Paste Special" "*Inhalte einfügen...*". Select "Values" "*Werte*" at options "Paste" "*Einfügen*" and leave "None" "*Keine*" at "Operation" "*Operation*". All APR carry the "=" at the end of the string now.
- Select column H with the right mouse button and delete it.
- Carry out the same procedure at column K to attach "=" to the menu names and for submenus at other columns where present.
- Save the file. Start APRMANager. Import the modified xxx.CSV file. During import APRMAN checks if there are any faults. Close the "Assign RGDV" screen and minimize the screen. Now you see a Test Editor screen. The most common entry in this editor will be the length of the APR name string. It should not be longer than 16 characters. With the additional "=" some of the names will increase the value, e.g. "Dens axis F", as the F indicating fixed current technique is at position 16 in the default APR data sets. Such individual APR can easily be repaired. Just select the and delete one of the "space" characters.
- Save the imported CSV file as release 2 or 3 TDL file and load it to the generator.